FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

Fascículo 12. GYMNOSPERMAE LINDL.

Rosalinda Medina L. y Patricia Dávila A.



INSTITUTO DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
1997

Los manuscritos de la Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán que se sometan a publicación, así como toda la correspondencia referente a la adquisición de fascículos deben dirigirse a: **Instituto de Biología, UNAM. Departamento de Botánica. Apartado Postal 70-233, 04510 México, D.F. México.**

FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN
Fascículo 12


Instituto
de Biología
IBUNAM

FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

Fascículo 12. **Gymnospermae** Lindl.

Rosalinda Medina L. y Patricia Dávila A.

Departamento de Botánica
Instituto de Biología, UNAM



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
México, D.F.
1997

Primera edición: marzo de 1997
D.R. Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Biología UNAM, Departamento de Botánica
Apartado Postal 70-367
04510 México, D.F.

ISBN: 968-36-3108-8 *(Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán)*
ISBN: 968-36-5919-5 *(Fascículo 12)*
Impreso en México/*Printed in Mexico*



Este fascículo se publica gracias al apoyo económico otorgado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Fascículo 12. Gymnospermae Lindl.

En la cubierta: *Fouquieria purpusii* Brandegee
Dibujo de: Rosalinda Medina Lemos

GYMNOSPERMAE[1] Lindl.

Bibliografía. Foster, A.S. and E.M. Gifford. Jr. 1974. Comparative Morphology of Vascular Plants. 751 pp. McVaugh, R. 1992. Gymnosperms and Pteridophytes. *In*: Fl. Novo-Galiciana 17: 4-119. Standley, P.C. and J.A. Steyermark. 1958. *In*: Fl. of Guatemala. Fieldiana Bot. 24: 24-60.

Árboles y arbustos siempre verdes, leñosos, generalmente resinosos, con ramificación monopódica. Hojas simples o pinnado-compuestas (*Dioon, Taxodium*), dispuestas helicoidalmente, alternas u opuestas, dicotomo-bifurcadas, a veces reducidas a escamas (*Cupressus, Ephedra* y *Juniperus*) o aciculares agrupadas en fascículos (*Pinus*) rodeados por una vaina. Principalmente monoicas, rara vez dioicas. Inflorescencias estrobiliformes abiertas; estróbilos unisexuales de estructura simple, estambres, carpelos y escamas foliares estériles insertos en un eje floral. Estróbilos masculinos con estambres en grupos de sacos polínicos pedicelados, granos de polen en ocasiones con sacos aéreos anulares o vesiculares (polinización por viento); estróbilos femeninos con 1 óvulo por carpelo; óvulo desnudo, pedicelado o sésil. Infrutescencias estrobiliformes, leñosas o carnosas; semillas jugosas o secas, aladas o con formaciones foliares carnosas; presentan sarcotesta o esclerotesta.

Diversidad. Para este gran grupo, se consideran 16 familias, 81 géneros y poco más de 1000 especies. En México se han registrado 6 de las 16 familias que lo conforman. En el Valle de Tehuacán-Cuicatlán existen 5 de ellas: Cupressaceae, Ephedraceae, Pinaceae, Taxodiaceae y Zamiaceae.

Distribución. Grupo de amplia distribución principalmente en regiones templadas, aunque también tiene representantes en el trópico.

[1] Este grupo se publicará en dos fascículos, el presente que incluye las familias Cupressaceae, Ephedraceae, Taxodiaceae y Zamiaceae; en el siguiente se incluirá solamente Pinaceae.

1. Hojas pinnado-compuestas, rosetófilas; plantas dioicas. **Zamiaceae**
1. Hojas simples o compuestas, alternas u opuestas, reducidas a escamas o agujas en fascículos rodeados por una vaina; plantas dioicas o monoicas.
  2. Arbustos muy ramificados, rara vez árboles pequeños; tallos sulcados y fotosintéticos; hojas escamosas reducidas a una vaina membranácea; plantas dioicas. **Ephedraceae**
  2. Árboles, rara vez arbustos; tallos no sulcados y no fotosintéticos; hojas aciculares a lineares o escamosas y alesnadas; plantas dioicas o monoicas.
    3. Hojas escamosas y/o alesnadas, adpresas a las ramas; opuestas o decusadas; plantas monoicas o dioicas. **Cupressaceae**
    3. Hojas aciculares a lineares, no adpresas a las ramas; espiraladas; plantas monoicas.
      4. Hojas aciculares en fascículos, persistentes; estróbilos femeninos alargados; semillas aladas. **Pinaceae**
      4. Hojas lineares no fascículadas, deciduas; estróbilos femeninos globosos; semillas no aladas o con alas rudimentarias. **Taxodiacea**

CUPRESSACEAE Rich. ex Bartl.

Bibliografía. Eckenwalder, J.E. and J.W. Thieret. 1993. Gymnosperms. *In*: N. Amer. Fl. 2: 345-434. Martínez, M. 1947. Los Cupressus de México. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. México. 18: 71-149. McVaugh, R. 1992. Cupressaceae. *In*: Fl. Novo-Galiciana 17: 6-7. Standley, P.C. and J.A. Steyermark. 1958. Cupressaceae. *In*: Fl. of Guatemala. Fieldiana Bot. 24: 26-32. Zanoni, T.A. 1982. Cupressaceae. *In*: Fl. de Veracruz. 23: 1-15. Wolf, C.B. and W.E. Wagner 1948. The New World Cypresses (*Cupressus*). Aliso 1: 1-444.

Árboles o arbustos muy ramificados, a veces postrados, monoicos o dioicos. Ramas laterales bien desarrolladas, teretes, anguladas o aplanadas dorsiventralmente, densamente cubiertas por las hojas; corteza fibrosa, estriada, exfoliante (en algunas especies de *Cupressus* y *Juniperus*), resinosa. Hojas pequeñas, numerosas, simples, persistentes, opuestas, decusadas en pares o en verticilos de 3-4, dimórficas, las juveniles aciculares o subuladas, en la madurez escamosas o alesnadas y adpresas a las ramas, sésiles o pecioladas, en general con glándulas adaxiales resinosas. Inflorescencias terminales o axilares; esporófilas peltadas, opuestas o ternadas; estróbilos masculinos (6-)8-14 esporófilas; esporangios masculinos (sacos polínicos) ausentes o hasta 6, elipsoides, libres; estróbilos femeninos 2-12 esporófilas, cada una con 1-2 óvulos. Fruto con esporófilas carnosas o leñosas, generalmente fusionadas cuando jóvenes y libres o abiertas en la madurez; semillas pequeñas, en ocasiones aladas, cotiledones 2(5-6). Número cromosómico $2n$ = 22, 44.

Diversidad. Hay cerca de 18(-20) géneros y 113(-150) especies en esta familia. En México están presentes 3 géneros: *Cupressus*, *Juniperus* y *Libocedrus*. En el Valle de Tehuacán-Cuicatlán se encuentran los dos primeros.

Distribución. En todo el mundo, habitando principalmente en las regiones templadas del hemisferio norte.

CLAVE PARA GÉNEROS

1. Frutos leñosos, dehiscentes, en la madurez duros, secos y generalmente umbonados; 4-10 escamas peltadas, decusadas, verdes cuando inmaduras y pardas con la edad. 1. *Cupressus*
1. Frutos no leñosos, indehiscentes, en la madurez carnosos o jugosos, duros y fibrosos, no umbonados; 2-12 escamas fusionadas, no decusadas, pardas, anaranjado-rojizas, azules o glaucas. 2. *Juniperus*

CUPRESSUS L.

1. *CUPRESSUS* L., Sp. Pl. 2: 1002. 1753. Gen Pl. ed. 5, 435. 1754.

Bibliografía. Farjon, A. 1993. Nomenclature of the Mexican cypress or "cedar of goa" *Cupressus lusitanica* Mill. (Cupressaceae). Taxon 42: 81-84. Little, E.L. Jr. 1970. Names of New World Cypresses (*Cupressus*). Phytologia 20: 429-445. Martínez, M. 1947. Los *Cupressus* de México. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. México. 18: 71-149. Martínez, M. 1963. Las Pináceas Mexicanas. UNAM, México, D.F. 362 pp. McVaugh, R. 1992. Gymnosperms and Pteridophytes. *In*: Fl. Novo Galiciana. 17: 4-119. Silba, J. 1981. Revised generic concepts of *Cupressus* L. (Cupressaceae). Phytologia 49: 390-399. Standley, P.C. and J.A. Steyermark. 1958. Cupressaceae. *In*: Fl. of Guatemala. Fieldiana Bot. 24: 54-60. Zanoni, T.A. 1980. Notes on *Cupressus* in Mexico. Bol. Soc. Bot. México 39: 128-133. Zanoni, T.A. 1982. *Cupressus*. *In*: Fl. de Veracruz 23: 1-27.

Árboles siempre verdes, 12.0-30.0 m alto, corteza delgada, con estrías longitudinales, ramificación dística, ramas teretes o 4-anguladas, monoicos. Hojas opuestas o decusadas, 4.0 mm largo, escamoso-adpresas, romboides, verde claras a verde azulosas hasta glaucas, aromáticas; glándula abaxial presente o ausente, diminutamente denticuladas. Estróbilos masculinos terminales y solitarios, 2.0-4.0 mm largo, ovoides o subtetragonales; esporófilas (4-)6-12 decusadas u opuestas; cada una con 1-4(-10) sacos polínicos, excepto la terminal, amarillos; estróbilos femeninos terminales, en ramas separadas, 12.0-30.0 mm diámetro, globosos, esporófilos (4-)6-12 en series de 4, peltadas, decusadas, cada una con (6-)8-20 óvulos adaxiales más o menos colatrerales, cerca de la base. Frutos 1.0-4.0 cm diámetro, globosos o subglobosos; con (4-)6-8(-10) esporófilas valvado-peltadas, cuadrangulares o poligonales, gruesas, umbonadas, leñosas, dehiscentes; semillas 5-20 por esporófila, 3.0-7.0 mm largo, lenticulares o irregularmente anguladas, angostamente bialadas o con alas rudimentarias, 3-4 cotiledones. Número cromosómico básico $x = 11$.

Discusión. En norteamérica el género tiene muchas y pequeñas disyunciones (o poblaciones relicto). Las especies se diferencian en el color y tamaño de hojas y semillas, la presencia de glándulas foliares, el estado glauco de varias de sus partes, así como también por la forma de crecimiento y características de la corteza. Sin embargo existe una amplia variabilidad de estos caracteres, que se ve reflejada en el gran número de taxa hasta ahora descritos.

Diversidad. Género con 12-20 especies y aproximadamente 12 variedades en todo el mundo. En América se reconocen 8-15 especies. En México se encuentran 6-7 especies. Una sola especie esta registrada en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Nativas del hemisferio norte. En regiones templadas y subtropicales. El límite sur de su distribución en América es Honduras.

Fenología. Los frutos maduran en 1-2 años y generalmente permanecen cerrados varios años, sin embargo pueden abrir por exposición al fuego durante los incendios.

Nombre vulgar y usos. "Cedro blanco", "ciprés". Muchas especies de este género se utilizan como plantas ornamentales.

Cupressus lusitanica Mill., Gard. Dict., ed. 8. 1768. Tipo: *Cupressus* 3 Gard. Dict., ed. 8. 1768.

Cupressus pendula L' Hér., Stirp. Nov. 15. 1785. non *C. pendula* Thunb. et Lamb. Tipo: Stirp. Nov. 15. pl. 8. 1785.

Cupressus lindleyi Klotzsch ex Endl., Syn. Conif. 59. 1847. *Cupressus lusitanica* Mill. var. *lindleyi* (Endl.) Carr., Tr. Gén. Conif. ed. 2. 156. 1867. México: Michoacán; Anganguio [Angangueo] et Halpuxahua [Tlalpujahua], *C.T. Hartweg 437, s.f.* (isotipo, K).

Cupressus benthamii Endl., Syn. Conif. 59. 1847. *Cupressus lusitanica* Mill. var. *benthamii* (Endl.) Carr., Tr. Gén. Conif. ed. 2. 155. 1867. *Cupressus benthamii* Endl. var. *lindleyi* [*lindleii*] (Endl.) Masters, J. Linn. Soc. Bot. 31: 339. 1896. México: Hidalgo; El Banco, *C.T. Hartweg 434, s.f.* (isotipo, K).

Árbol hasta 30.0 m alto, 1.5 m diámetro; corteza pardo-rojiza, delgada; copa amplia o columnar, ramificación tridimensional. Hojas estrechamente adpreso-ascendentes, 1.3-2.5 mm largo, agudas a subagudas, en ocasiones aquilladas cerca del ápice, verdes o glaucas, margen inconspicuamente eroso-denticulado. Frutos maduros 1.5-2.0 cm diámetro, pedunculados; escamas peltadas, generalmente carnosas, cónico-umbonadas, umbón 5.0-6.0 mm largo, leñosas cuando maduras; semillas amarillentas.

Discusión. Como señala McVaugh (1992) tanto la nomenclatura, como la taxonomía de esta especie son complicadas e inciertas. La especie *Cupressus lusitanica* fue descrita a partir de un ejemplar cultivado en Bussaco, Portugal, cuyo origen es desconocido. Para algunos autores (Franco, 1945) el origen de este ejemplar portugués es centroamericano-mexicano y en su tratamiento las especies mexicanas son consideradas como subespecies de *Cupressus lusitanica*, sin embargo para Martínez (1947) el ejemplar portugués y las especies mexicanas de *Cupressus* son diferentes en el tamaño y color de las hojas y el grosor de las ramas, así él considera dos especies *Cupressus benthamii* y *Cupressus lindleyi* como entidades taxonómicas distintas a la portuguesa. En contraste, McVaugh (1992) considera que estos caracteres son variables aún en un mismo individuo y por lo tanto no deben tomarse en cuenta como evidencias taxonómicas consistentes. Además este mismo autor en 1988 tuvo la oportunidad de observar el ejemplar fértil en Portugal y considera que es muy similar al ciprés mexicano. Siguiendo el mismo razonamiento que McVaugh y apoyados en los trabajos de Wolf y Wagner (1948) y Little (1970), usaremos en este tratamiento el nombre más antiguo para el complejo taxón *Cupressus lusitanica*. Los demás nombres propuestos por Franco (1945) y Martínez (1947) se han considerado sinónimos de esta especie.

Distribución. México y Guatemala.

Ejemplares examinados. OAXACA: Dto. Etla: Mpio. Santiago Tenango: km 45 carretera Oaxaca-Huajuapan de León, La Carbonera (17°15'N, 96°59'O),



Fig. 1. *Cupressus lusitanica.* Rama con frutos maduros.

Chavelas y Zamora ES-4838 (MEXU). PUEBLA: Mpio. Quecholac: en el poblado de San José Tuzuapan (18°54'N, 97°39'O), *Salinas 7577* (MEXU).

Hábitat. En bosque de pino, pino-encino y barrancas húmedas donde hay *Pinus* y *Abies*, así como también en matorral xerófilo. En elevaciones de 1700-2300 m.

Fenología. Los frutos maduran hasta el segundo año. Uno de lo ejemplares presenta frutos maduros en septiembre.

Usos. Esta especie es utilizada como elemento ornamental, para la fabricación de muebles y como leña. Asímismo es ampliamente usada en la práctica de reforestación por su crecimiento relativamente rápido.

JUNIPERUS L.

2. *JUNIPERUS* L., Sp. Pl. 2: 1038. 1753. Gen. Pl. ed. 5, 461. 1754.

Bibliografía. Martínez, M. 1946. Los Juniperus mexicanos. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. México. 7: 3-128. McVaugh, R. 1992. Gymnosperms and Pteridophytes. *In*: Fl. Novo-Galiciana. 17: 4-219. Zanoni, T.A. and R.P. Adams. 1975. The genus *Juniperus* (Cupressaceae) in Mexico and Guatemala: numerical and morphological analysis. Bol. Soc. Bot. México 35: 69-92. Zanoni, T.A. 1978. The american junipers of the section *Sabina* (Juniperus, Cupressaceae)- a century later. Phytologia 38: 433-454. Zanoni, T.A. y R.P. Adams. 1979. The genus *Juniperus* (Cupressaceae) in Mexico and Guatemala: Sinonymy, Key and Distributions of the taxa. Bol. Soc. Bot. México 38: 83-121.

Arbustos o árboles siempre verdes, ramas teretes ó 3-6 anguladas, aromáticos, dioicos, rara vez monoicos. Hojas opuestas o ternadas, 1.0-2.0 mm largo, escamosas, subuladas, en series de 4, imbricadas, ápice obtuso, agudo y punzante. Estróbilos masculinos opuestos o ternados, (3.0-)5.0-6.0 mm largo; esporófilas (6-)8-14, delgadas, peltadas, cada una con hasta 5 sacos polínicos o éstos ausentes; estróbilos femeninos solitarios en los extremos de las últimas ramillas, 5.0 mm largo, globosos o gibosos; 2-12 esporófilas carnosas o fibrosas, óvulos 1(-2) por esporófila. Frutos maduros 0.5-2.0 cm diámetro, ovados o globosos, duros, indehiscentes, pedúnculo corto y escamoso; semillas 1-13, amarillas, blancas o pardo oscuras, con una cubierta dura. Número cromosómico básico $x = 11$.

Discusión. *Juniperus* es el único género dioico dentro de la familia Cupressaceae, además sus frutos son generalmente terminales, aunque en ocasiones se presentan axilares.

Diversidad. Género con cerca de 60-70 especies en el mundo. En México se han registrado 16 especies. En el Valle de Tehuacán-Cuicatlán se encuentran 2 especies.

Distribución. Principalmente en el hemisferio norte, 1 en África.

Nombre vulgar y usos. “Enebro”, “junípero”, “cedro rojo”, “cedro”, “sabino”. Se utiliza como leña y en gran medida como ornamental.

CLAVE PARA LAS ESPECIES

1. Corteza exfoliante en láminas rectangulares; hojas con margen denticulado, ápice usualmente obtuso; frutos con 1-4(6) semillas. *Juniperus deppeana*
1. Corteza exfoliante en tiras longitudinales; hojas con margen entero o irregularmente denticulado, ápice acuminado-cuspidado hasta punzante; frutos con 4-13 semillas. *Juniperus flaccida*

Juniperus deppeana Steudel, Nom. Bot. ed. 2, 1: 835. 1841. *Juniperus mexicana* Schldl. & Chamisso, Linnaea 5: 77. 1830. non *Juniperus mexicana* Spreng, 1826. *Sabina mexicana* (Schldl. & Chamisso) Antoine, Cupress. Gatt. 38. 1857. México: Veracruz; Llanos de Perote, C.J.W. *Schiede s.n.*, en 1828 (lectotipo, MO; designado por Zanoni y Adams, 1980).

Arbustos o árboles hasta 10.0 m alto, 25.0-40.0 cm diámetro; corteza exfoliante en láminas rectangulares, pardo-oscura a ceniza; ramas abiertas, ascendentes, erectas, rara vez flácidas, 3-4 anguladas. Hojas opuestas o ternadas, imbricadas, adpreso-ascendentes, 1.5-2.0 mm largo, ca. 0.1 mm ancho, ovado-rómbicas o elípticas, verdes, aparentemente plateadas hasta glaucas, dorsalmente convexas, ápice agudo, mucronado, glándula abaxial ovada a elíptica, conspicua, exudado ausente, margen denticulado. Estróbilos masculinos en los extremos de las ramillas, 2.5 mm largo, ovales o tetragonales, pardo-oscuros; estróbilos femeninos con 6 escamas dispuestas en pares, ovaladas y agudas. Frutos 0.8-1.2(-2.0) cm diámetro, subglobosos a anchamente elipsoides, rojizos, en la madurez glauco-azulados, pedúnculo recto o curvo, ligeramente leñosos; semillas 1-4(-6), 0.6-0.7(-1.0) cm largo, 0.4-0.6 cm ancho, anguloso-irregulares, pardo-oscuras.

Diversidad. En México se reportan 4 variedades para esta especie.

Distribución. Desde Arizona, Nuevo México y Texas hasta el sur de México.

Ejemplares examinados. Dto. Nochixtlán: Mpio. Asunción Nochixtlán: 7 km al norte de Santiago Amatlán (17°34'N, 97°13'O), *García-Mendoza y Mérida 2633* (MEXU); 10 km al noroeste de Asunción Nochixtlán camino a San Miguel Huautla y 2 km al norte del rancho "El Arenal" en Santiago Amatlán (17°31'N, 97°13'O), *García-Mendoza et al. 2072* (MEXU); cerca de San Juan Tonaltepec, aproximadamente 41 km de San Juan Bautista Cuicatlán (17°34'N, 96°57'O), *González-Medrano et al. F-825* (MEXU). PUEBLA: Mpio. Tehuacán: near Tehuacan (18°28'N, 97°24'O), *Pringle 6298* (MEXU).

Hábitat. En elevaciones de 1800-2350 m.

Fenología. Fructifica en julio.

Nombre vulgar y usos. "Tascate", "sabino". En el valle se usa para leña y construcción de muebles.

Juniperus flaccida Schldl., Linnaea 12: 495. 1838. *Juniperus foetida* Spach *flaccida* (Schldl.) Spach, Ann. Sci. Nat. ser. 2: 16-300. 1841. *Sabina flaccida* (Schldl.) Antoine, Cupress. Gatt. 37. 1857. *Sabina flaccida* (Schldl.) A.A. Heller, Muhlenbergia 5: 120. 1909. *Sabina flaccida* (Schldl.) I.M. Lewis, Bull. Univ. Texas 22: 43. 1915. México: Hidalgo; C.J.W. *Schiede s.n.*, en 1830 (lectotipo, MO; designado por Zanoni y Adams, 1979).

Árboles dioicos, hasta 12.0 m alto, 1.0-2.0 m diámetro, corteza exfoliante en tiras longitudinales, pardo-rojiza a gris; ramas 0.5-1.0 cm diámetro, flácidas y colgantes, 3-4 anguladas. Hojas 1.5-2.0 mm, imbricadas, ápice redondeado o acuminado, córneo y punzante, verdes, no glaucas; glándula abaxial variable, alargada, conspicua, exudado ausente, margen aparentemente entero o con dientes irregularmente distribuidos. Frutos 0.9-2.0 cm diámetro, pardos a pardo-violetas, glaucos en la madurez, ligeramente leñosos, pedúnculo curvado; semillas 4-13, 5.0-6.0 mm largo.

Distribución. Desde Texas, Estados Unidos de Norteamérica hasta centroamérica.

Ejemplares examinados. OAXACA: Dto. Coixtlahuaca: Mpio. San Cristóbal Suchixtlahuaca: camino a San Cristóbal Suchixtlahuaca (17°41'N, 97°26'O), *Ramírez-Cantú s.n.* (MEXU). Dto. Cuicatlán: Mpio. San Pedro Jocotipac: alrededores de San Pedro Jocotipac (17°46'N, 97°26'O), *Salinas y Martínez-Serrano 5944* (MEXU). Mpio. Santiago Nacaltepec: 12 km al sur de Santiago Dominguillo, Cañon de Tomellín (17°37'N, 96°55'O), *Delgado et al. 577* (MEXU). Dto. Etla: Mpio. San Jerónimo Sosola: aproximadamente 0.5 km al este de San Sebastián Sedas (17°20'N, 96°57'O), *Lorence et al. 4631* (MEXU); San Sebastián Sedas (17°20'N, 96°57'O), *Pringle 4794* (MEXU). Mpio. San Francisco Telixtlahuaca: El Carrizal (17°43'N, 96°54'O), *Maximino Martínez 3404* (MEXU). Dto. Huajuapan: Mpio. Huajuapan de León: km 387 carretera México-Oaxaca (17°43'N, 97°40'O), *Matuda 28453* (MEXU). Mpio. Santiago Miltepec: highway 125 Huajuapan to Tehuacan, 3 miles S of junction to San Pedro and San Pablo Tequixtepec (18° 02'N, 97°42'O) *Liston et al. 622-1* (MEXU). Mpio. San Pedro y San Pablo Tequixtepec: 13 km al norte de Santiago Miltepec, 44 km al noreste de Huajuapan de León-Tehuacán (18°05'N. 97°42'O), *Chiang et al. 397* (MEXU); 4 km adelante del entronque rumbo a Guadalupe Cuautepec, carretera Huajuapan de León-Tehuacán (18°04'N, 97°42'O), *Dorado y Salinas F-2929* (MEXU). Dto. Nochixtlán: Mpio. Asunción Nochixtlán: 10 km al noreste de Asunción Nochixtlán camino a San Miguel Huautla y 2 km del rancho "El Arenal" de Santiago Amatlán (17°32'N, 97°14'O), *García-Mendoza et al. 2076* (MEXU); San Juan Tonaltepec, aproximadamente 41 km adelante de San Juan Bautista Cuicatlán (17°34'N, 96°57'O), *González-Medrano et al. F-847* (MEXU); 1.5 km al suroeste de San Juan Tonaltepec (17°33'N, 96°58'O), *González-Medrano et al. F-1755* (MEXU); dirt road that heads from Nochixtlan aprox. 1 mi from square and 1.5 mi from junct. with Mex-highway 190 (17°29'N, 97°14'O), *Hess and Wilhelm 4385* (MEXU); 6 km al este de Asunción Nochixtlán, brecha a Santiago Huauclilla (17°27'N, 97°10'O), *Salinas y Martínez-Serrano 5952* (MEXU). Mpio. Santo Domingo Nuxaá: km 60 Oaxaca-Huajuapan de León (17°13'N, 97°02'O), *Rauh 25556* (MEXU). Mpio. Zaragoza: La Unión (17°17'N, 97°07'O), *Cruz-Ruiz 109* (MEXU). Dto. Teposcolula: Mpio. San Andrés Lagunas: 6 km del camino Guadalupe Tixá a San Andrés Lagunas (17°33'N, 97°31'O), *García-Mendoza 188* (MEXU). Mpio San Bartolo Soyaltepec: km 410 carretera México-Oaxaca (17°34'N, 97°23'O), *Matuda 28459* (MEXU). Mpio. San Juan Teposcolula: cerro arriba de San Juan Teposcolula (17°30'N, 97°26'O), *Miranda 8206* (MEXU); cerro Yucudaá, 12 km al noreste de San Juan Teposcolula (17°36'N, 97°25'O), *García-Mendoza 222* (MEXU); arroyo 2 km al norte de San Juan Teposcolula (17°33'N, 97°26'O) *García-Mendoza 453* (MEXU). Mpio. San Pedro y San Pablo Teposcolula: sierra ca. 2 km al suroeste de San Pedro y San Pablo Teposcolula (17°30'N, 97°30'O), *Lorence 3394* (MEXU). Mpio. Santa María Chilapa de Díaz: 2 km al noreste de Santa María Chilapa de Díaz (17°35'N, 97°38'O) *Rodríguez y Patiño 1389* (MEXU). Mpio. Santo Domingo

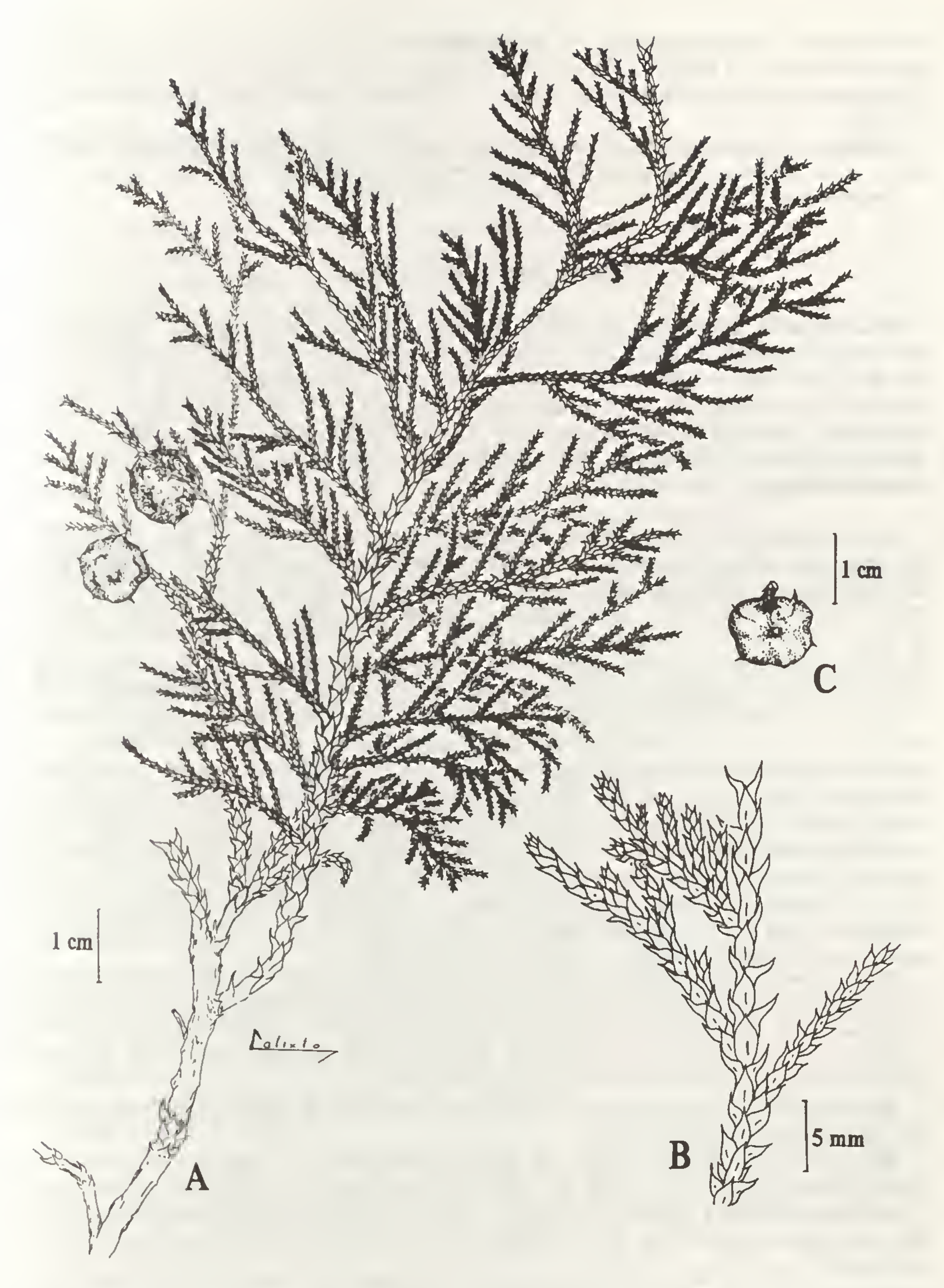


Fig. 2. *Juniperus flaccida*. -A. Rama con frutos maduros. -B. Detalle de las hojas. -C. Detalle del fruto.

Tonaltepec: 14 km al noroeste de Santo Domingo Yanhuitlán (17°33'N, 97°26'O), *Rzedowski 19188* (MEXU). Mpio. Tamazulapan del Progreso: 20 km sureste de Huajuapan de León-Oaxaca (17°24'N, 97°38'O), *González-Medrano et al. F-609* (MEXU).

Hábitat. En bosque de *Quercus*, bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo. En suelos calizos y rocosos. En elevaciones de 1700-2400 m.

Fenología. Tardan un año en madurar los frutos.

EPHEDRACEAE Dumort.

Bibliografía. Carlquist, S. 1989. Wood and bark anatomy of the New World species of *Ephedra*. Aliso 12(3): 441-483. Cutler, H.C. 1939. Monograph of the north american species of the genus *Ephedra*. Ann. Missouri Bot. Gard. 26: 373-428. McVaugh, R. 1992. Gymnosperms and Pteridophytes. *In*: Fl. Novo-Galiciana 17: 22-23. Stevenson, D.W. 1993. Ephedraceae. *In*: N. Amer. Fl. 2: 428-429. Stevees, M.W. and E.S. Barghoorn. 1959. The pollen of *Ephedra*. J. Arnold Arbor. 40: 221-225.

Arbustos erectos o trepadores, dioicos o rara vez monoicos. Tallos muy ramificados, numerosos, teretes, verticilados, fascículados, finamente acanalados, fotosintéticos, entrenudos 1.0-10.0 cm; corteza verde, gris o pardo-rojiza, fisurada. Hojas simples opuestas y decusadas o verticiladas, escamosas, fusionadas en la base, reducidas a una vaina membranácea, efímeras, no fotosintéticas, canales resiníferos ausentes. Estróbilos masculinos axilares, 1-10 verticilados, subglobosos a oblongos, 2-8 brácteas opuestas o verticiladas, membranáceas; brácteas proximales vacías, brácteas distales con 2 bractéolas basales, fusionadas a un esporangióforo con 2-10(-15) esporangios sésiles o pedicelados, biloculares, dehiscencia apical; polen prolato, 6-12 sulcado, no alado; estróbilos femeninos axilares, 1-10 por verticilo, alargados, agudos, sésiles o cortamente pedicelados, 2-12(-20) brácteas laminares sobrepuestas, opuestas o verticiladas, membranáceas, papiráceas o hasta carnosas; brácteas proximales vacías, brácteas distales compuestas de un par de bractéolas fusionadas, encerrando un óvulo con 1-2 tegumentos únicos, proyectándose en un tubo de desarrollo bracteolar, formando una semilla lateral cubierta; semillas 1-2(3) por verticilo, lisas o surcadas, amarillas a pardo oscuras, cotiledones 2.

Discusión. Además de los caracteres morfológicos, los estudios de anatomía de la madera son útiles para diferenciar el género *Ephedra* de otras unidades taxonómicas. Esta familia se caracteriza por ser la única con conos pequeños, anillos de la madera porosos, radios multiseriados anchos, así como también por la presencia de vasos en los tallos más viejos.

Diversidad. La familia esta representada sólo por el género *Ephedra*, con 35 especies aproximadamente.

Distribución. Se encuentra en climas templados del mundo. Crece en las zonas áridas de América y en la región mediterránea, incluyendo Australia.

Nombre vulgar y usos. "Tepopote". Varias especies se han usado en el mundo como medicinales. Su uso se basa en la presencia de taninos, alcaloides y efedrina.

1. ***EPHEDRA*** L., Sp. Pl. 2: 1040. 1753. Gen. Pl. ed. 5, 462. 1754.

Bibliografía. Cutler, H.C. 1939. Monograph of the north american species of the genus *Ephedra*. Ann. Missouri Bot. Gard. 26: 373-428.

Arbustos erectos, rara vez trepadores. Tallos fotosintéticos, surcados, ásperos por presencia de oxalato de calcio en las paredes, ramas solitarias o verticiladas, opuestas o articuladas. Hojas opuestas o en verticilos de 2-3, escamosas, reducidas a una vaina membranácea, ápice obtuso a setáceo, verde claras cuando jóvenes, engrosadas en la parte media adaxial, persistentes o deciduas. Estróbilos masculinos 2-8 brácteas, fusionadas a un eje en el que se insertan los estambres; estambres lanceolados, elipsoides, ovoides u obovados, anteras sésiles o filamentos cortos, dehiscencia poricida terminal; estróbilos femeninos con pocas o varias series de brácteas, elipsoides u ovoide-globosos, óvulos 1-numerosos; semillas elipsoides o globosas, lisas, escabrosas o surcadas, amarillas a pardo oscuras, cubiertas por brácteas, las internas formando un tubo bracteolar, análogo al estilo. Número cromosómico básico $x = 7$.

Diversidad. Género con cerca de 35 especies. En México hay 5 de ellas.

Distribución. En América, el género esta restringido al suroeste de Estados Unidos y México. En México se distribuye principalmente en el norte y noroeste, su límite sur es el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Ephedra compacta Rose Contr. U.S. Natl. Herb. 12: 261. 1909. México: Puebla; near Tehuacán, *J.N. Rose 11274*, 2 sep 1906 (holotipo, US [MP-0071/ A06, MEXU!]).

Arbustos erectos, compactos, 25.0-50.0 cm alto, dioicos. Tallos muy ramificados, con entrenudos 0.5-3.0 cm largo; ramas 1.0-2.5 mm diámetro, teretes, espinosas, rígidas, surcadas longitudinalmente, verdes, grises o glaucas. Hojas opuestas, 1.5-3.0 mm largo, fusionadas formando una vaina membranácea, ápices obtusos, libres, divergentes, pardo claras o grises cuando maduras. Estróbilos masculinos solitarios o pareados, 3.0-5.0 mm largo, ovoides, anteras ca. 0.5 mm largo, exertas, ca. 1.0 mm largo; estróbilos femeninos solitarios o pareados, 4.0-8.0 mm largo, ovados, en general sésiles; con 3-5 pares de brácteas, anchamente ovadas, 0.4-0.5 mm largo, 0.3-0.5 mm ancho, las internas rojas y suculentas; 2 semillas, 3.5-5.5 mm largo, 2.0-3.0 mm ancho, pardas, cubiertas por las brácteas internas, tubos rectos, exertos.

Distribución. En México se encuentra en Aguascalientes, Coahuila, Durango, Hidalgo, Oaxaca, Puebla y San Luis Potosí.

Ejemplares examinados. OAXACA: Dto. Coixtlahuaca: Mpio. Tepelmeme de Morelos, Villa: 1 mi S of Tepelmeme de Morelos, Villa by the towards Tamazulapan del Progreso (17°52'N, 97°21'O), *Dorado et al. 1654* (MEXU). Dto. Huajuapan: Mpio. Santiago Chazumba: 5.5 km al norte de Santiago Chazumba (18°12'N, 97°39'O), *González-Medrano et al. 11617* (MEXU). PUEBLA: Mpio. Caltepec: Mesa de Pala al sureste de Santiago Acatepec (18°14'N, 97°32'O), *Tenorio et al. 17308a* (MEXU). Mpio. Esperanza: Esperanza, *Purpus 5698* (US); Cerro Boludo, ladera frente al pueblo de Guadalupe Piletas (18°49'N, 97°25'O), *Ramírez-Roa 60* (MEXU); Esperanza (18°51'N, 97°23'O), *Rauh 24719* (MEXU); 9 km al

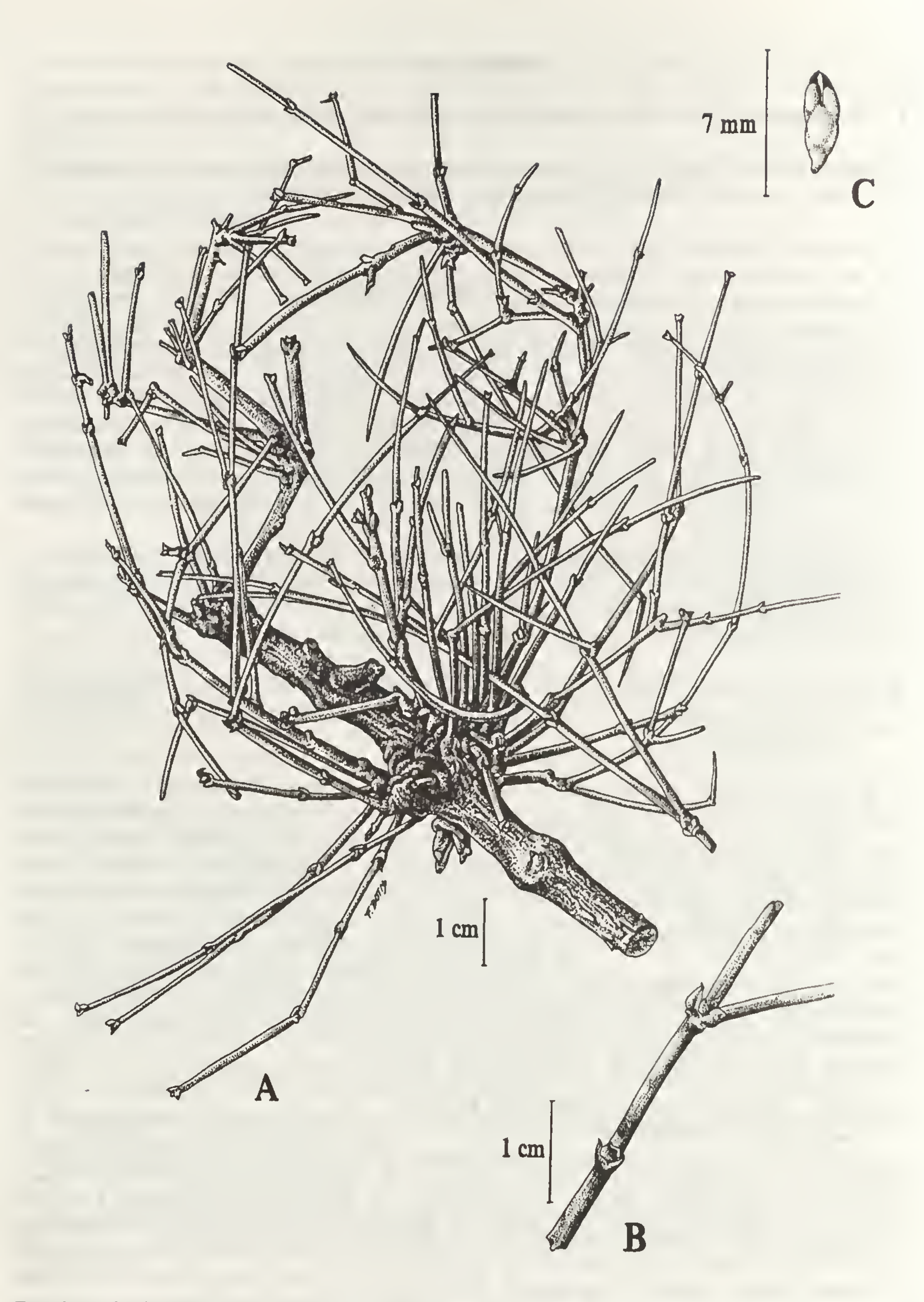


Fig. 3. *Ephedra compacta.* -A. Hábito. -B. Detalle de una rama mostrando los entrenudos y las hojas fusionadas en una vaina. -C. Fruto.

noreste de la caseta de cobro a Esperanza (18°51'N, 97°25'O), *Tenorio et al. 15861* (MEXU). Mpio. Morelos Cañada: 8 km al noroeste de Azumbilla, carretera Tehuacán-Esperanza (18°43'N, 97°24'O), *Salinas et al. F-4004* (MEXU). Mpio. Tehuacán: 2 km al oeste de Tehuacán (18°28' N, 97°26' O), *Chiang et al. F-43* (MEXU); Meseta de San Lorenzo, por el camino que viene de El Riego (18°28'N, 97°26'O), *Chiang et al. F-2266* (MEXU); camino a Zapotitlán Salinas, suroeste de Tehuacán (18°26'N, 9°24'O), *Miranda 4434* (MEXU); near Tehuacan (18°28'N, 97°26'O), *Rose and Hay 5835* (US); near Tehuacan, *Rose and Painter 10023* (US); near Tehuacan *Rose and Rose 1274* (US). Mpio. Tepanco de López: 7 km al sur de Tlacotepec de Benito Juárez, 2-3 km al norte de Cacaloapan (18°36'N, 97°36'O), *Salinas et al. 7086* (MEXU). Mpio. Zapotitlán: 2 km al noroeste del poblado de San Juan Raya (18°20'N, 97°38'O), *Valiente et al. 168* (MEXU).

Hábitat. En matorral xerófilo, sobre suelos calizos, rocosos o en lutitas y areniscas. En elevaciones de 1620-2300 m.

Fenología. Fructifica entre junio y noviembre.

TAXODIACEAE Warm.

Bibliografía. Carranza G., E. 1992. Taxodiaceae. *In*: Fl. del Bajío y Regiones Adyacentes 4: 1-7. Martínez, M. 1950. El Ahuehuete (*Taxodium mucronatum* Ten.) Anales Inst. Biol. Univ. Nac. México. 21: 25-82. Martínez, M. 1963. Las Pináceas mexicanas. Instituto de Biología, UNAM. México, D.F. 161-212. McVaugh, R. 1992. Gymnosperms and Pterydophytes. *In*: Fl. Novo Galiciana 17: 104-106. Zanoni, T.A. y R.M. Moscoso 1982. Taxodiaceae. *In*: Fl. Veracruz 25: 1-6.

Árboles corpulentos hasta 40.0 m alto, monoicos, deciduos. Tallos no sulcados, no fotosintéticos, no fascículados. Hojas compuestas, dispuestas en espiral o casi decusadas, no adpresas a las ramas, lineares, laminares o aciculares, en ocasiones dimórficas. Estróbilos masculinos en amentos pequeños, ligeramente alargados, solitarios o en racimos, panículas o cabezuelas terminales o axilares; esporangios con pocos estambres, cada uno con 2-9 sacos polínicos; estróbilos femeninos globosos, terminales o subterminales; con 10-30 (o más) escamas peltadas o aplanadas, coriáceas o leñosas en la madurez, 2-9 óvulos en cada esporófila, erectos, anátropos. Frutos generalmente globosos, aromáticos, leñosos, duros; semillas 2-9, sin alas o cuando presentes rudimentarias, cotiledones 2-9.

Diversidad. En esta familia hay 10 géneros y 16 especies.

Distribución. En norteamérica se encuentran los géneros *Taxodium*, *Sequoia*, *Sequoiadendron*. En México sólo se encuentra *Taxodium* y los otros géneros se distribuyen en el noroeste de Estados Unidos y Asia.

TAXODIUM Rich.

1. ***TAXODIUM*** Rich., Ann. Mus. Natl. Par. 298. 1810.
Schubertia Mirb., Nouv. Bull. Soc. Philmon. III. 123. 1810.
Glyptostrobus Endl., Syn Conif. 69. 1847.

Árboles monoicos, deciduos, con grandes contrafuertes. Ramas extendidas, corteza fisurada y escamosa, ramas terminales persistentes, con yemas axilares, globosas, escamosas; ramas basales deciduas sin yemas. Hojas alternas, compuestas, lineares o subuladas. Estróbilos masculinos 2.0-3.0 mm diámetro, numerosos, en racimos o panículas largas, péndulas; esporófilas 20, las superiores fértiles con 6-9 esporangios; estróbilos femeninos solitarios o en pares, apicales, subglobosos, escamosos; esporófilas 24, espiraladas, irregulares, las superiores e inferiores estériles, las de la parte media fértiles, con 2 óvulos irregularmente trígonos, erectos. Fruto pedunculado, 2.0-2.5(-3.0) cm diámetro, globoso, esporófilas peltadas, gruesas, imbricadas, cuando maduras leñosas, se desprenden sin diseminar las semillas; semillas no aladas.

Diversidad. El género tiene 2 especies, una de ellas en México.

Distribución. Se encuentran en regiones templadas del hemisferio norte.

Taxodium mucronatum Ten., Ann. Sci. Nat. Bot. ser. III. 19: 355. 1853. Tipo: obtenido de una planta cultivada en Italia [probablemente en el Jardín Botánico de Nápoles] (NAP).[1]

Árboles 20.0(-40.0) m alto. Raíz extendida, tortuosa con abultamientos superficiales. Tallos gruesos que ramifica en 3 partes, corteza fisurada en tiras longitudinales, pardo-grisácea; ramas grandes erectas o extendidas, las terminales péndulas. Hojas alternas, compuestas, lineares o ligeramente falcadas, 20-60 por rama, dísticas, 1.0-2.2 cm largo, ca. 0.1 cm ancho, haz convexo, base envainante, ápice agudo, hialino, margen entero, hendidas longitudinalmente en la parte central, envés con 5-6 hileras de estomas a cada lado de la cresta, haz con 2 hileras de estomas. Estróbilos en racimos o panículas subsésiles, hasta 30.0 cm largo, brácteas ovoide-triangulares alrededor de un eje, con glándulas de resina aromática en la parte dorsal; estróbilos masculinos terminales, con 4-6 sacos polínicos, globosos, uniloculares, dehiscencia longitudinal; estróbilos femeninos 2.0-3.0 cm diámetro, cuando maduros verdes o glaucos, esporófilas con prominencias y depresiones en la superficie exterior, en el interior con glándulas de resina; óvulos maduros 0.7-1.0 cm largo, 0.4-0.6 mm ancho, pardo-rojizos. Frutos ovados o globosos, duros, aromáticos, verde-azulosos cuando inmaduros, glándulas resiníferas en su interior, casi sésiles, 2.0-3.0 cm largo, ca. 1.7 cm ancho; escamas 22-40, trapezoidales, rugosas, con vejigas resiníferas; semillas 1-2 por escama, 0.9 cm largo, irregulares, angulosas, agudas.

Distribución. Desde el sur de Texas, centro y sur de México hasta Guatemala.

Ejemplares examinados. OAXACA: Dto. Cuicatlán: Mpio. San Pedro Jocotipac: Cerro Castillo, NO de San Pedro Nodon, brecha a Santa María Ixcatlán (17°17'N, 97°11'O), *Salinas et al. 6732* (MEXU). Dto. Huajuapan: between Huajuapan de Leon and Tehuacan, 10 km N of highway 190 on highway 125 (17°51'N, 97°44'O), *Bartholomew 3027* (MEXU); 11.3 km antes de San Francisco Huapanapan, carretera Huajuapan de León-Tehuacán (18°03'N, 97°42'O), *Chiang et al. F-1981* (MEXU); Río Los Sabinos, 3 km al sur de San Sebastián del Progreso (17°

[1] Existen 4 especímenes depositados en NAP, probablemente Tenore se baso en estos para la descripción de la especie.

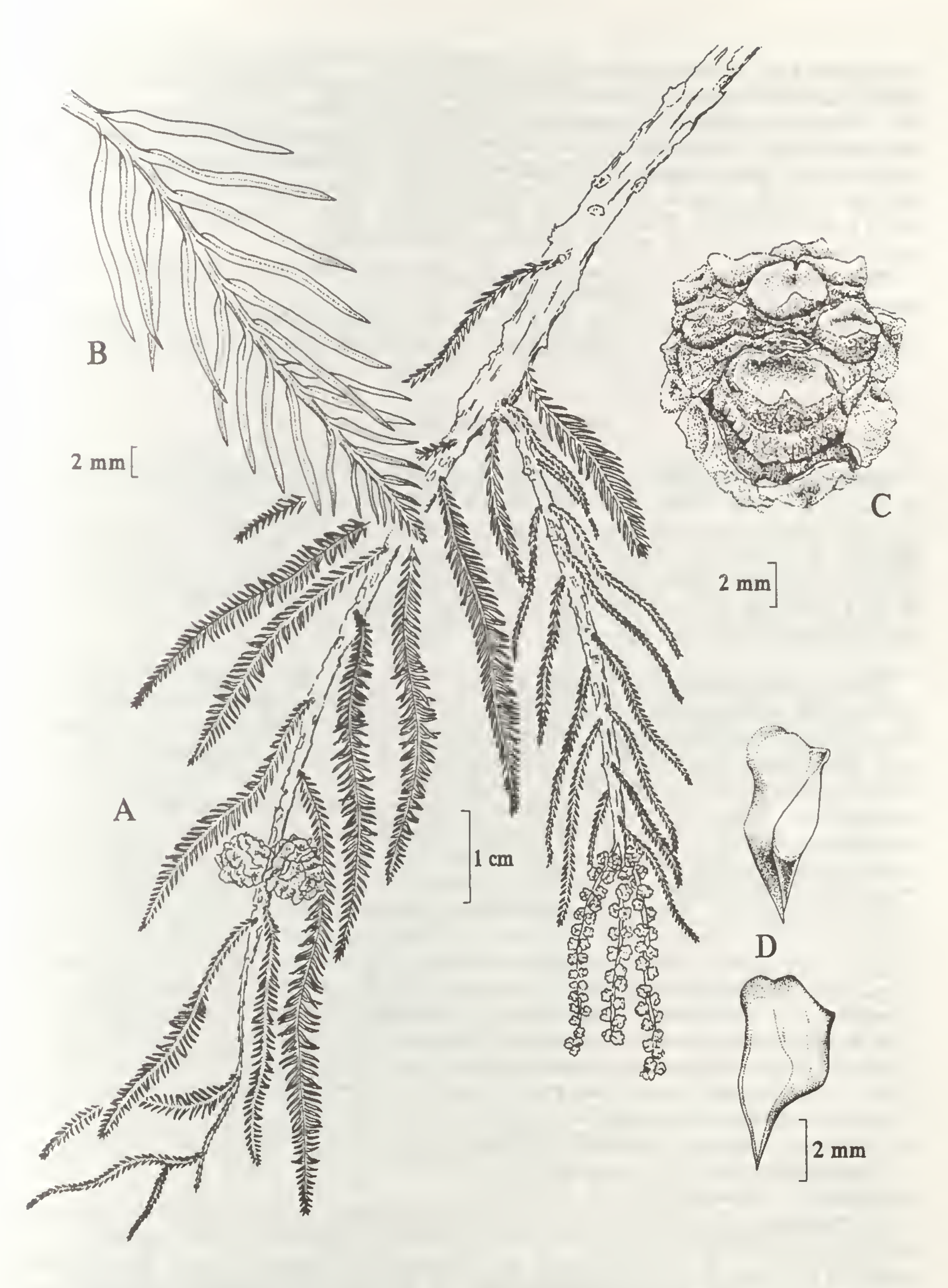


Fig. 4. *Taxodium mucronatum*. -A. Rama con flores y frutos.-B. Detalle de la hoja. -C. Fruto maduro. -D. Semillas.

47'N, 97°41'O), *Tenorio et al. 11740* (MEXU). Dto. Nochixtlán: Mpio. Asunción Nochixtlán: Venados (17°35'N, 97°00'O), *Salinas y Solís-Sánchez 7138* (MEXU). Dto Teposcolula: Mpio. Tamazulapan del Progreso (17°42'N, 97°36'O), *García-Mendoza et al. 3112* (MEXU); alrededores de la Planta Hidroeléctrica, 7 km al noroeste de Tamazulapan del Progreso (17°42'N, 97°36'O), *Rzedowski 19686* (MEXU). PUEBLA: Mpio. Caltepec: Barranca de la Huerta al noreste de Caltepec (18°11' N, 97°30' O), *Tenorio et al. 3850* (MEXU). Mpio. Tehuacán: Meseta de San Lorenzo (18°28' N, 97°26' O), *Boege 1292* (MEXU).

Hábitat. Vegetación riparia en bosque tropical caducifolio, suelos pedregosos. En elevaciones de 1200-2100 m.

Fenología. Florece entre febrero y marzo. Fructifica entre agosto y septiembre.

Nombre vulgar y uso. "Ahuehuete", "sabino". Se utiliza como ornamental.

ZAMIACEAE Horan.

Bibliografía. Johnson, L.A.S. 1959. The families of cycads and the Zamiaceae of Australia. Proc. Linn. Soc. New South Wales 81: 64-117. Jones, D.L. 1993. Cycads of the world. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 312 pp. Sabato, S. and P. De Luca. 1985. Evolutionary trends in Dion (Zamiaceae). Amer. J. Bot. 72: 1353-1363. Stevenson, D.W. 1981. A proposed classification of the Cycadales. Amer. J. Bot. 72: 1971-1985. Stevenson, D.W. 1990. Morphology and systematics of the Cycadales. Mem. New York Bot. Gard. 57: 8-55.

Plantas paquicaules, perennes, dioicas. Tallos aéreos o subterráneos, generalmente erectos, columnares, globulares o tuberosos, pardo-grisáceos, usualmente sin ramificaciones, cuando presentes dicotómicas. Hojas pinnado-compuestas, rosetófilas, persistentes, rectas, curvadas o circinadas cuando juveniles; folíolos 40-numerosos, opuestos a subopuestos, verde claros a oscuros, linear-lanceolados, rara vez ovados, glabros a tomentosos; margen entero, subrevoluto, espinoso o dentado; nervaduras escasas a numerosas, paralelas o dicótomas, a veces con espinas; pecíolo y raquis ascendentes o colgantes, semiteretes, en ocasiones con espinas gruesas; base ensanchada, persistentes o deciduas, catáfilas tomentosas. Estróbilos terminales, pedunculados o sésiles; estróbilos masculinos 1-6, teretes, reduciéndose en el ápice; esporófilas espiraladas sobre el eje del estróbilo, cuneiforme-peltadas, pardo claras a pardo-verdosas, tomentosas o glabras; esporangios globosos, agrupados en la superficie abaxial de la esporófila, con dehiscencia longitudinal; estróbilos femeninos 1-4, teretes a ovoides, mayores que los estróbilos masculinos; esporófilas espiraladas sobre el eje central del estróbilo, peltadas, pardo claras a pardo-verdosas, tomentosas o glabras, 2 óvulos por esporófila, generalmente sésiles; semillas globosas a ovoides, frecuentemente anguladas, tegumento externo rojo, anaranjado o pardo en la madurez, carnoso, rodeando al tegumento interno, delgado, endurecido.

Discusión. Las Cycadas se agrupan actualmente en 3 familias (Jones, 1993): Cycadaceae, Stangeriaceae y Zamiaceae.

Diversidad. El grupo de las Cycadas comprende 185 especies en todo el mundo. La familia Zamiaceae tiene 8 géneros y alrededor de 90 especies. De estos 8 géneros, 4 son endémicos de América: *Ceratozamia*, *Dioon*, *Microcycas* y *Zamia*. Los géneros *Ceratozamia* con 12 especies y *Dioon* con 10 especies tienen su centro de diversificación en las montañas de México. *Microcycas* es

un género monoespecífico de Cuba. El género *Zamia* es el más grande de esta familia, con alrededor de 55(60) especies. En México estan presentes: *Ceratozamia* con 11 especies, *Dioon* con 9 especies y *Zamia* con 7 especies.

Distribución. De los 3 géneros que se encuentran en México, sólo el género *Dioon* se ha registrado para el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, con 4 especies.

DIOON Lindl.

1. ***DIOON*** Lindl., Edward's Bot. Reg. 29: 59-60. 1843.

Bibliografía. De Luca, P., S. Sabato and M. Vázquez Torres. 1978. *Dioon purpusii* Rose (Zamiaceae), a misknown species. Delpinoa 20: 31-35. De Luca, P. and S. Sabato. 1979. *Dioon califanoi* (Zamiaceae), a new species from Mexico. Brittonia 31: 170-173. De Luca, P., S. Sabato and M. Vázquez Torres. 1980. *Dioon caputoi* (Zamiaceae), a new species from Mexico. Brittonia 32: 43-46. De Luca, P., A. Moretti, S. Sabato and M. Vázquez Torres. 1980. *Dioon rzedowskii* (Zamiaceae), a new species from Mexico. Brittonia 33: 225-229.

Plantas arborescentes. Tallos hasta 5.0 m alto, 25.0-45.0 cm ancho, teretes rara vez ovoides, a veces ramificados, parcialmente subterráneos o totalmente emergentes. Hojas 8-30, pinnado-compuestas, rosetófilas, las juveniles erectas (no circinadas), las maduras laceoladas, planas, rectas o curvadas, glabras o pubescentes; peciolos ensanchados en la base, glabros o pubescentes, espinas presentes o auscntes; raquis recto o curvado cerca del ápice, espinas presentes o ausentes; folíolos 40-110 pares, linear-lanceolados, no articulados, decurrentes en la base, opuestos o casi, dispuestos en un plano a lo largo del rachis, los lnferiores rcducidos en tamaño, con el ápice acuminado pungente, coriáceos, glabros, margen cntero o espinoso, costilla media ausente, venas laterales paralelas inconspicuas. Estróbilos masculinos 1-varios, largamente teretes, erectos, pedunculados, pubescentes, verdes a pardos en la madurez, esporófilas peltado-cuneiformes, inermes; cstróbilos femeninos 1-varios, ovoides, pubescentes, pedunculados, erectos a péndulos en la madurez, pardo claros, esporófilas deltoides muy alargadas, imbricadas, inermes; semillas radiospérmicas, ovoides a subglobosas, blancas, amarillentas o pardas, tegumento carnoso, testa dura. Número cromosòmico $2n = 18$.

Discusión. Las especies de *Dioon* se reconocen por sus hojas no articuladas, folíolos ampliamente decurrentes y la ausencia de espinas en el raquis y el pecíolo.

Diversidad. En México se encuentran 9 especies registradas.

Distribución. En ambas vertientes, desde Sonora a Chiapas y desde Tamaulipas a Veracruz. Género casi exclusivamente mexicano, una especie en Honduras.

CLAVE PARA LAS ESPECIES

1. Hojas marcadamente aquilladas. — *D. califanoi*
1. Hojas aplanadas o ligeramente aquilladas.
  2. Folíolos no espaciados uniformemente a lo largo del raquis; con margen espinoso. — *D. purpusii*
  2. Folíolos espaciados uniformemente a lo largo del raquis; con margen entero.
    3. Estróbilo femenino ovoide, no péndulo. — *D. caputoi*
    3. Estróbilo femenino alargado, péndulo. — *D. rzedowskii*

Dioon califanoi De Luca & Sabato, Brittonia 31: 170-173. 1979. México: Oaxaca; between Teotitlán del Camino and Huautla [de Jiménez], *P. De Luca y S. Sabato s.n.*, 15 oct 1974 (holotipo, NAP; isotipos ENCB, F, MICH).

Tallos erectos o postrados, ca. 3.0 m alto, ca. 30.0 cm diámetro. Hojas rosetófilas, las maduras 70.0-85.0 cm largo, duras, rígidas, oblicuamente erectas, marcadamente aquilladas, ensanchadas en la parte media y angostas hacia los extremos, verde oscuras; las juveniles verde claro, pubescentes; peciolo 10.0-12.0 cm largo, ensanchado en la base, sin espinas; folíolos 160-200 en cada hoja, linear-lanceolados, rígidos, ápice punzante, sin espinas marginales; folíolos de la parte media 6.0-7.0 cm largo, 7.0-8.0 mm ancho, insertos al raquis en ángulo agudo. Estróbilos masculinos 30.0-40.0 cm largo, 8.0-10.0 cm ancho, alargadamente teretes; esporófilas ca. 2.5 cm largo; estróbilos femeninos 40.0-50.0 cm largo, 20.0-25.0 cm ancho, ovoides, densamente pubescentes, esporófilas ca. 10.0 cm largo, ca. 5.0 cm ancho, ovado-deltoides; semillas 3.0-4.0 cm largo, 2.0-2.5 cm ancho, ovoides, lisas, blancas o amarillentas.

Discusión. Esta especie se puede reconocer por sus hojas aquilladas y por el hábito decumbente de las plantas maduras.

Distribución. Especie endémica de Oaxaca.

Ejemplares examinados. OAXACA: Dto. Teotitlán: 10-12 km adelante de Teotitlán del Camino rumbo a Huautla de Jiménez (18°09'N, 97°03'O) *Sa-linas et al. 5775* (MEXU); above Teotitlán del Camino on the road to Huautla [de Jimenez] from the lower edge (18°10'N, 97°02'O) *Smith et al. 4183* (MEXU); 8 mi above Teotitlán del Camino, *Smith and Tejeda 4469* (NA); 8.5 mi from Teotitlán del Camino on road to Huautla de Jiménez, *Anderson and Laskowski 4287* (ENCB, MICH).

Hábitat. En zonas de transición entre bosque de *Quercus* y bosque tropical caducifolio, sobre laderas sombreadas. En elevaciones de 1800-2300 m.

Fenología. Fructifica entre agosto y septiembre.

Dioon caputoi De Luca, Sabato & Vázquez Torres. Brittonia 32: 43-46. 1980. México: Puebla; Loma de la Grana, 6 km SW from San Luis Atolotitlán [formerly San Luis Tultitlanapa] district Caltepec [Municipio Caltepec] *M. Vázquez Torres 2296*, 27 dic 1978 (holotipo, XALU; isotipos ENCB, MEXU!, NAP).

Tallos erectos a postrados, ca. 1.0 m alto, ca. 25.0 cm diámetro. Hojas rosetófilas, las maduras 70.0-90.0 cm largo, duras, rígidas, oblicuamente erectas, aplanadas, ensanchadas en la parte media y angostas hacia los extremos, verde oscuras; las juveniles verde claro a glaucas y ligeramente pubescentes; pecíolo 12.0-15.0 cm largo, ensanchado en la base, sin espinas; folíolos 100-140 en cada hoja, linera-lanceolados, rígidos, uniformemente espaciados a lo largo del raquis, insertos al raquis en un ángulo de 30°-40°, ápice punzante con una espina terminal de 2.0-3.0 mm largo, margen entero, ligeramente involuto, folíolos de la parte media 8.0-10.0 cm largo, 0.4-0.5 cm ancho. Estróbilos masculinos 30.0-40.0 cm de largo 9.0-10.0 cm ancho, alargadamente teretes, esporófilas 4.0 cm largo, marcadamente bilobadas; estróbilos femeninos 30.0-40.0 cm largo, 20.0-25.0 cm ancho, ovoides, densamente pubescentes; esporófilas hasta 14.0 cm largo, hasta 5.0 cm ancho; semillas 3.0-4.0 cm ancho, casi globosas, lisas, blancas.

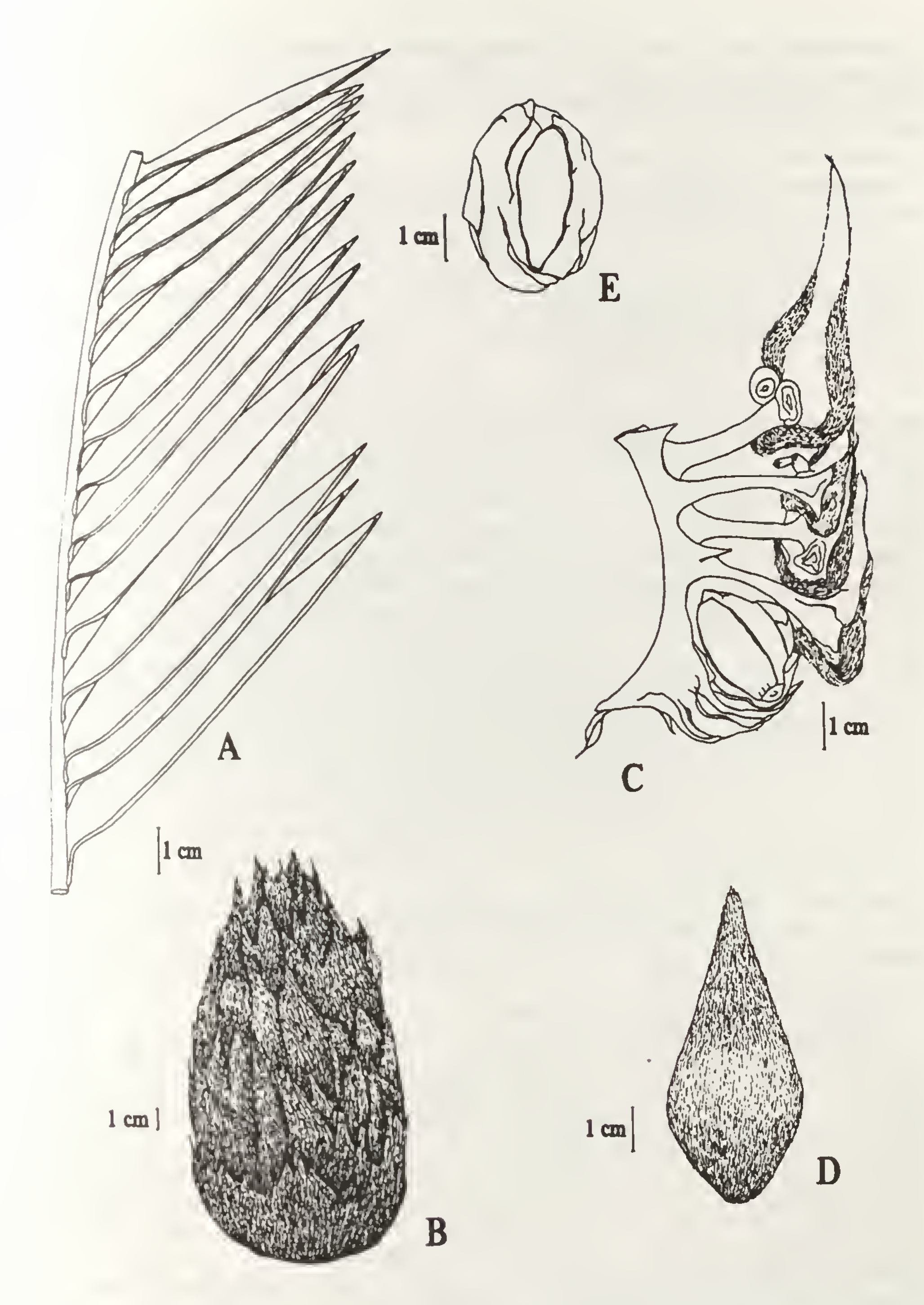


Fig. 5. *Dioon califanoi*. -A. Detalle de la hoja. -B. Estróbilo femenino. -C. Corte longitudinal del estróbilo femenino, mostrando la disposición de las esporófilas y las semillas.- D. Esporófila, vista dorsal, pubescente. -E. Semilla.

Discusión. Esta especie se diferencia por los folíolos uniformemente espacidos. Estrechamente relacionada a *D. purpusii*, se distingue de esta especie, por los folíolos no espaciados uniformemente, los cuales son mayores en la parte distal de la hoja.

Distribución. Endémica de Puebla.

Ejemplares examinados. PUEBLA: San Luis Tallitlanapa [San Luis Tultitlanapa] *C.A. Purpus s.n.* (CAS, UC, US); vicinity of San Luis Tultitlanapa, *Purpus 2708* [mayo de 1908] (NY, US); vicinity of San Luis Tultitlanapa *Purpus 2708* [agosto de 1908] (ARIZ).

Hábitat. Bosque de *Quercus*, crece en laderas rocosas de calizas, con suelos pobres. En elevaciones de 2000 m.

Nombre vulgar. "palma real".

Dioon purpusii Rose, Contr. U.S. Natl. Herb. 12: 260-261. 1909. México: Oaxaca; Tomellín Cañon, *J. N. Rose 11352*, 7 sep 1906 (holotipo, US [MP-0069/A04, MEXU!]).

Tallos 5.0 m alto, 40.0 cm diámetro, ápice del tronco pubescente. Hojas rosetófilas, las maduras 0.8-1.6 m largo, duras, rígidas, oblicuamente erectas, aplanadas en plantas maduras, aquilladas en plantas juveniles, ensanchadas en la parte media y angostas hacia los extremos, verde oscuras; pecíolo 5.0-20.0 cm largo, 4 angulado, ensanchado en la base, sin espinas; folíolos 150-260 en cada hoja, linear lanceolados, largamente acuminados, ápice punzante, no espaciados uniformemente e insertos al raquis en un ángulo de 15°, margen con 2-3 espinas en la porción superior, 1-2 espinas en la porción inferior, rígidas; folíolos en la parte media (5.0-)7.0-11.5 cm largo, 0.8-1.0 cm ancho. Estróbilos masculinos (15-)20.0-30.0 cm de largo, 0.7-0.8 cm de ancho, alargadamente teretes; esporófilas con el ápice agudo ascendente; estróbilos femeninos 38.0-44.0 cm largo. 16.0-20.0 cm de ancho, ovoides, densamente pubescentes; esporófilas 10.0-15.0 cm largo, 5.0-7.0 cm ancho; semillas 3.0-4.0 cm largo, ovoides, lisas, blancas.

Discusión. *Dioon purpusii* se puede confundir con *D. spinulosum* por sus folíolos con margen espinoso y por habitar en la misma región, sin embargo se pueden diferenciar porque éste ultimo presenta folíolos más anchos y espaciados muy irregularmente.

Distribución. Endémica de Oaxaca.

Ejemplares examinados. Oaxaca: Dto. Cuicatlán: Santa Catarina cañon, *Conzatti y V. González 1166* (GH); 3 km al sur de Santiago Dominguillo (17°37'N, 96°55'O) *González-Medrano et al. F-888* (MEXU); 16 km al sur de Santiago Dominguillo, carretera San Juan Bautista Cuicatlán-San Francisco Telixtlahuaca (17°35'N, 96°56'O) *González-Medrano et al. F-865* (MEXU); Cañon de Tomellín *Vázquez Torres et al. V-2310* (MEXU); Tomellín Cañon, *Rose and Rose 11352* (F, NY, US); Tomellin Cañon *MacDougal and Rose 25747* (K, NY); Santa Catarina, *Chamberlain s.n.* (F, MO). Dto. Nocxhixtlán 1.8 km al norte de Santa Catarina Tlaxila (17°32'N, 97°01'O) *Salinas y Flores 7342* (MEXU).

Hábitat. En la zona de transición de bosque tropical caducifolio y bosque de *Quercus*, sobre laderas y cañones. En elevaciones de 600-1300 m.

Fenología. Fructifica en septiembre.

Dioon rzedowskii De Luca, A. Moretti, Sabato & Vázquez Torres. Brittonia 33: 225-229. 1980. México: Oaxaca; below the town of San Bartolomé Ayutla on steep slopes, District Teotitlán, *M. Vázquez Torres 2300*, 22 may 1979 (holotipo, XALU; isotipos ENCB, FI, MEXU, NAP, NY [MP-0034/C07, 08, 09, MEXU!]).

Tallos erectos en plantas jóvenes y maduras o en las más viejas postradas, hasta 5.0 m alto, 40.0 cm diámetro, ápice densamente pubescente. Hojas rosetófilas 1.4-1.8 m largo, oblicuamente erectas, aplanadas, duras, rígidas, verde oscuras, glabras, ensanchadas en la parte media, angostas hacia los extremos, las juveniles verde claro y pubescentes; pecíolo 10.0-15.0 cm largo, ensanchado en la base, sin espinas; folíolos ca. 160 en cada hoja, uniformemente espaciados a lo largo del raquis, duros, rígidos, espinas marginales ausentes, sin embargo en el ápice de la hoja a veces presentan 1-2 espinas; folíolos de la parte media 14.0-19.0 cm de largo, 1.2-2.1 cm ancho, asimétricos, linear-lanceolados, ápice asimétrico largamente acuminado. Estróbilos masculinos 30.0-50.0 cm largo, 8.0 cm ancho, teretes; esporófilas ca. 3.0 cm largo, deltoides; estróbilos femeninos 60.0-80.0 cm largo, 20.0-25.0 ancho, ovoides densamente pubescentes, esporófilas ca. 10.0 cm largo, 5.0 cm ancho; semillas 5.0-6.0 cm largo, 3.0 cm ancho, linear-ovoides, lisas, blancas o amarillentas.

Discusión. Las plantas jóvenes siempre tienen espinas en el margen de sus folíolos, en las maduras estan ausentes. Los estróbilos femeninos son largos y péndulos, dispuestos por debajo de la roseta.

Distribución. Especie endémica de Oaxaca.

Ejemplares examinados. Oaxaca: Dto. Teotitlán: cerca de San Bartolomé Ayutla, *Vázquez Torres 2300* (MEXU).

Hábitat. Bosque tropical caducifolio. En elevaciones de 650-850 m.

Nombre vulgar. "Tush-kjú" en mazateco.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los dibujantes la realización de las ilustraciones: Calixto León (*Cupressus lusitanica, Juniperus flaccida*), Fernando Botas (*Ephedra compacta*), Anabel Duarte (*Taxodium mucronatum*) y Aron Estrada (*Dioon califanoi*).

Así como también a Elvia Esparza por su colaboración y apoyo.

ÍNDICE DE FIGURAS

Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 12, se terminó de imprimir en marzo de 1997 en Editorial Cromocolor, S.A. de C.V., Miravalle 703, Col. Portales 03570. México, D.F. Se tiraron 500 ejemplares sobre papel bond de 44.5 kgs, las cubiertas en cartulina vellum de 139 kg. En la composición por computadora se uso tipo Bookman de 11, 9 y 8 puntos. La edición estuvo al cuidado de los editores.

FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

1. Malvaceae A.L. Juss.
   Paul A. Fryxell

2. Fabaceae Lindl. Tribu Sophoreae Spreng.
   Oswaldo Téllez V. y Mario Sousa S.

3. Poaceae Barnhart, subfamilias Arundinoideae Dumort., Bambusoideae Asch. & Graebner, Centothecoideae Soderstrom
   Patricia Dávila y Jorge Sánchez-Ken

4. Araliaceae A.L. Juss.
   Rosalinda Medina L.

5. Linaceae Gray
   Jerzy Rzedowski y Graciela Calderón de Rzedowski

6. Cistaceae A.L. Juss.
   Graciela Calderón de Rzedowski y Jerzy Rzedowski

7. Arecaceae C.H. Schultz
   Hermilo J. Quero

8. Melastomataceae A.L. Juss.
   Carol A. Todzia

9. Dioscoreaceae R. Br.
   Oswaldo Téllez V.

10. Pteridophyta *sensu* R. Sadebeck
    Ramón Riba y Rafael Lira.

11. Smilacaceae Vent.
    Oswaldo Téllez V.

ISBN 968-36-5919-5